

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-299365

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
 B23Q 41/00  
 B65G 1/00  
 B65G 1/137  
 H04B 10/00  
 H04B 10/105  
 H04B 10/10  
 H04B 10/22

(21)Application number : 11-104477

(71)Applicant : MURATA MACH LTD  
HOKUYO AUTOMATIC CO

(22)Date of filing : 12.04.1999

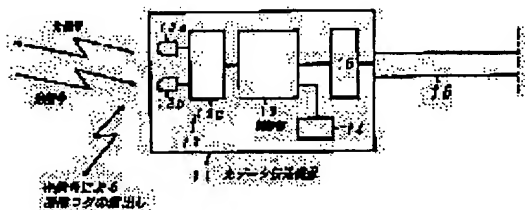
(72)Inventor : GOTO IKUO  
MAEJIMA YOJI  
SHIMAJI NAOHIRO

## (54) OPTICAL DATA TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly investigate the cause of troubles by outputting record contents to the outside, when a communication log is written into a nonvolatile memory and inquiry is made from the outside.

SOLUTION: A control part 13 transmits and receives an I/O signal to and from the other party via a light source/receiver 12, at the same time monitors the presence or absence of the inquiry of a communication log from a transmitter and a receiver, and determines whether reception data is the inquiry of the communication log from the optical receiver and transmitter when the reception data is received. Then, when it is determined as the case of the inquiry of the communication log, output is made by a communication log output means for outputting the contents of the communication log being recorded and maintained into a nonvolatile memory 14 from the light source/receiver 12 to the optical receiver and transmitter, thus enabling determination of delivery operation procedures to the interlocking between an unmanned conveyance vehicle and a manufacture of device, and hence quick investigation of the cause of troubles.



## LEGAL STATUS

# 先行技術 ①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

00021439-01  
特エムテック関東

(11) 特許出願公開番号

特開2000-299365

(P2000-299365A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

| (51) Int.Cl.                        | 識別記号  | F I           | キーワード (参考)        |
|-------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 L 21/68                       |       | H 0 1 L 21/68 | A 3 C 0 4 2       |
| B 2 3 Q 41/00                       |       | B 2 3 Q 41/00 | G 3 F 0 2 2       |
| B 6 5 G 1/00                        | 5 0 1 | B 6 5 G 1/00  | 5 0 1 C 5 F 0 3 1 |
| 1/137                               |       | 1/137         | A 5 K 0 0 2       |
| H 0 4 B 10/00                       |       | H 0 4 B 9/00  | P 9 A 0 0 1       |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く |       |               |                   |

(21) 出願番号 特願平11-104477

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999. 4. 12)

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(71) 出願人 000242600

北陽電機株式会社

大阪府大阪市北区曾根崎2丁目1番12号

(72) 発明者 後藤 郁夫

愛知県犬山市榑爪中島2 村田機械株式会社犬山工場内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

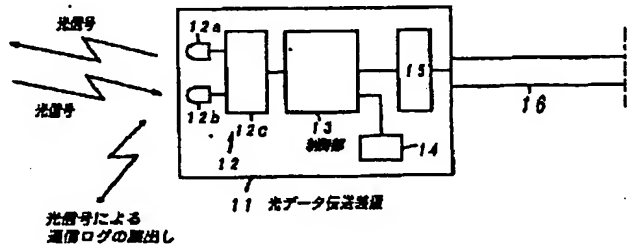
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光データ伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 インターロック機構を備え、無人搬送車1によって複数の製造装置2に光データ伝送を行いながら移動物の搬送する搬送システムにおいて、インターロックによって搬送システムが停止したとき、その原因を迅速に解明する。

【解決手段】 無人搬送車1と製造装置2に取付けられる光データ伝送装置11の少なく共一方に、通信ログを記録保持する不揮発性メモリ14と、通信ログを不揮発性メモリに書込み、外部から問い合わせがあったとき、その記録内容を外部に出力する通信ログ記録手段を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラブル発生時に動作を停止するインターロック機構を有し、無人搬送車によって、製造ラインに配置された複数の製造装置に移載物を搬送する搬送システムに備えられ、移載物の受け渡しに必要なデータを双方向通信により伝送するために、無人搬送車と製造装置の双方に取付けられる光データ伝送装置において、通信ログを記録保持する不揮発性メモリと、通信ログを不揮発性メモリに書き込み、外部から問い合わせがあったとき、その記録内容を外部に出力する通信ログ記録手段を備えたことを特徴とする光データ伝送装置。

【請求項2】 不揮発性メモリの記憶容量を、一回の移載物の受け渡しのための一連の通信ログを記録できる大きさにすると共に、通信ログ記録手段を、移載物の受け渡しのための通信の開始時に、不揮発性メモリの記録内容をクリアし、その後、一連の通信ログの記録を開始するものとしたことを特徴とする請求項1に記載した光データ伝送装置。

【請求項3】 通信ログ記録手段が、投受光器を通して、外部からの通信ログの問い合わせを受信し、それに応答して不揮発性メモリに記録された通信ログを出力する光通信手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載した光データ伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インターロック機構を備えた搬送システムにおいて、移載物の受け渡しに必要なデータを双方向通信により伝送するために、無人搬送車と製造装置の双方に取り付けられる光データ伝送装置に関し、特に、通信ログを記録保持する不揮発性メモリを設け、トラブル発生時に、この通信ログを読出して、原因の究明を迅速に行えるようにした光データ伝送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体デバイスや液晶表示器の製造ラインでは、建家内に配置した複数の製造装置に対して、半導体ウエーハや液晶表示器の基板を、無人搬送車により工程に従って移載している。

【0003】図6(a)(b)(c)は、半導体デバイスの製造ラインにおいて、無人搬送車1と半導体製造装置2の間で、AMHS(Automated material handling systems)によって、半導体ウエーハ3を収納した移載物であるキャリア4を受け渡す状態を示したものである。図6(a)は無人搬送車が車輪によって自走するAGV(Automated Guided Vehicle)である場合で、AMHSのアーム5とハンド6によって、キャリア4を半導体製造装置2に積み降している。図6(b)は無人搬送車1が床面に設けたガイドレール7を走行するRGV(Rail Guided Vehicle)である場合で、AMHSによって同様の積み降ろしが行なわれている。図6(c)は

無人搬送車が天井面に設けたガイドレール8を走行するOHT(Overhead Hoist Transport)である場合で、この場合はAMHSの持つホイスト9とハンド10でキャリア4の積み降ろしを行なっている。

【0004】上述したキャリア4の受け渡しは、製造ライン全体を制御するコントロールシステムの指令に基づき、無人搬送車1と半導体製造装置2の夫々に搭載されたホストコンピュータによって行われる。この受け渡し時に、無人搬送車1と半導体製造装置2を連携動作させる必要があるため、無人搬送車1と半導体製造装置2の双方に設けた光データ伝送装置11によって、必要なデータの送受信を行っている。

【0005】この光による無人搬送車1と半導体製造装置2の双方向通信は、無人搬送車1が半導体製造装置2と対向する位置に到着したときに行われる。この通信内容は、無人搬送車1から半導体製造装置2にキャリア4を積み降ろす場合には、無人搬送車1から半導体製造装置2に向けて、移載ポートの指定信号(CS\_0, CS\_1), ポート使用信号(VALID), 移載要求信号(TR\_REQ), 作業中信号(BUSY), 及び完了信号(COMP)を送信し、半導体製造装置2から無人搬送車1に向けて、受入れ要求信号(L\_REQ)と受入れ許可信号(READY)を送信するもので、これらの信号は受け渡しを行なっている期間中継続して送受信される。

【0006】液晶表示器の製造ラインの場合も、半導体ウエーハ3の代わりにサイズの大きいガラス基板を用いるが、類似した処理工程を経て製造されるため、図6と同様の移載を行っている。

【0007】これらの製造ラインの移載物は、非常に高価で割れやすいものであるため、衝撃を与えないように慎重に取り扱う必要がある。このため、これらの搬送システムは、何等かのトラブルが発生した場合には、移載動作を即時に停止させるインターロック機構を備えている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した搬送システムでは、何等かの原因によって障害が発生した場合に、インターロック機能が働いて安全のために動作が停止する。この発生頻度は少ないが、いつどこで発生するか不明である。この場合は、その原因を究明して、同様のトラブルが再発しないように処置する必要がある。

【0009】このインターロックは、無人搬送車と製造装置が、相互にデータ伝送を行いながら、夫々、複数のステップを踏んで進める移載物の受け渡し過程で発生するが多い。ホストコンピュータは、自車又は自装置で障害が発生した場合は、直ちに自車又は自装置のインターロックを働かせ、他車又は他装置で障害が発生したときは、送信に対する応答が一定時間受信できなかったことによりこれを検出してインターロックを働かせる。

【0010】このように、インターロックが働いたとき、それが移載物の受け渡しのどのステップで発生したかを、その直前の送信データ又は受信データの内容によって特定出来れば原因の究明は、比較的容易である。

【0011】しかし、従来の光データ伝送装置は、通信の経過について記録する機能はなく、搬送システムが停止した場合には、全てを調査する必要があるので復旧に長時間を要し、製造ラインの製造能率を著しく低減させる原因となっていた。

【0012】そこで、本発明は通信ログを一定期間記録して、トラブル発生時に、これを読出すことにより、その原因を速やかに究明できるようにする光データ伝送装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る発明は、トラブル発生時に動作を停止するインターロック機構を有し、無人搬送車によって、製造ラインに配置された複数の製造装置に移載物を搬送する搬送システムに備えられ、移載物の受け渡しに必要なデータを双方向通信により伝送するために、無人搬送車と製造装置の双方に取付けられる光データ伝送装置において、通信ログを記録保持する不揮発性メモリと、通信ログを不揮発性メモリに書込み、外部から問い合わせがあったとき、その記録内容を外部に出力する通信ログ記録手段を備えたことを特徴とする。

【0014】上記不揮発性メモリに記憶される通信ログは、1回の受け渡し時に、無人搬送車と製造装置の間で双方向に行われるデータ通信の経過を記録したもので、インターロックによって、搬送システムが動作を停止するまでのステップが記録されている。したがって、トラブル発生時に、これを読出せば、無人搬送車と製造装置の、インターロックまでの受け渡しの動作手順を知ることができる。このため、トラブルの原因を迅速に解明することができる。

【0015】なお、上記通信ログの記録機能は、無人搬送車と製造装置に取付けられる光データ伝送装置の少なくとも一方にあればよい。

【0016】本発明の請求項2に記載された発明は、請求項1に記載した光データ伝送装置の構成において、不揮発性メモリの記憶容量を、一回の受け渡しのための一連の通信ログを記録できる大きさにすると共に、通信ログ記録手段を、移載物の受け渡しのための通信開始時に不揮発性メモリの記録内容をクリアし、その後、一連の通信ログの記録を開始するものとしたことを特徴とする。

【0017】これは、トラブルの直前1回分の受け渡しの通信ログが、トラブルの原因究明のために必要且十分であるため、この通信ログのみを記憶保存することにより、不揮発性メモリの記憶容量を少なくし、原因究明を容易に行なえるようにしたものである。

【0018】本発明の請求項3に記載された発明は、請求項1又は2に記載した光データ伝送装置の通信ログ記録手段が、投受光器を通して、外部からの通信ログの問い合わせを受信し、それに応答して不揮発性メモリに記録された通信ログを出力する光通信手段を備えていることを特徴とする。

【0019】これは、携帯型の光送受信器等を用いて、通信ログを読出すことにより、無人搬送車の停止している現場で、即時にインターロックの原因を究明できるようにするものである。

【0020】

【実施形態】本発明を半導体デバイスの製造ラインに適用した場合の実施態様について説明する。図1において、11は、本発明の通信ログ記録機能を備えた光データ伝送装置を示すもので、投受光部12、制御部13、不揮発性メモリ14、入出力インターフェース15を備えている。

【0021】投受光部12は、LED等の発光素子12aと、フォトダイオード等の受光素子12bと、送受信回路12cから構成される。送受信回路12cは、送信データを所定の搬送波で変調した変調信号で、発光素子12aを発光させると共に、受光素子12bの受光出力を増幅した後に検波・復調して受信データを取り出すものである。

【0022】制御部13はCPU等によって構成され、送受信の制御を行うと共に、通信ログの記録を行う通信ログ記録手段を持つ。不揮発性メモリ14は、例えば移載物であるキャリアの受け渡し時に、送受信される一連の通信ログを記憶できる記憶容量を持つEEPROMが使用され、通信ログを記録保持する。

【0023】15は入出力インターフェースで、接続線16により、データ伝送を指令するホストコンピュータとの接続を行う。

【0024】上記光データ伝送装置11は、図2に示すように、無人搬送車1及び半導体製造装置2に取付けられ、ホストコンピュータ17、17と接続される。ホストコンピュータ17、17は、製造ライン全体を制御するコントロールシステムから指令を受けて、キャリアの受け渡し制御や走行制御を行なうもので、光データ伝送装置11によって、キャリアの受け渡し先と双方向のデータ伝送を行う。

【0025】図2において、18は光送受信器で、光データ伝送装置11から通信ログを読出すために使用される。これは、例えば、その投受光部を光データ伝送装置11の投受光部に向けた状態で、通信ログ読出しスイッチを押す事により、通信ログの内容を、ディスプレイに表示させることができるものである。

【0026】本発明の特徴とする制御部13に備えられた通信ログ記録手段の記録する通信ログは、無人搬送車1と半導体製造装置2の間のキャリアの受け渡し過程を

表わす入出力信号とその時間経過を記録したもので、無人搬送車1から半導体製造装置2にキャリア4を積み降ろす場合は、例えば図3に示すようにタイミングチャートで表される。

【0027】図3において、上段のL\_\_REQとREADYは、半導体製造装置2の内部状態を表わす入出力信号であり、無人搬送車1に向けて送信される。下段のCS\_\_0, CS\_\_1, VALID, TR\_\_REQ, BUSY, COMPTは、無人搬送車1の内部状態を表わす入出力信号であり、半導体製造装置2に向けて送信される。各信号は1ビットデータであるので、これを8ビットの1伝送フレームの各ビットに割り当てて送信を行う。なお、この1伝送フレームは、光データ伝送装置11の内部ではパラレル処理されるが、光通信時にはシリアル伝送されるものである。

【0028】この入出力信号は、無人搬送車1と半導体製造装置2が相手側の状態を知るために、キャリアの受け渡し期間中に相互に継続して伝送される。無人搬送車1と半導体製造装置2は、送信先の入出力信号の変化と、自車又は自装置の作業の進行状況に対応させて、自車又は自装置の入出力信号を変化させ、キャリアの受け渡し過程を進行させる。

【0029】図3を詳細に説明すると次のようになる。無人搬送車1が半導体製造装置2に対向する位置に到着すると、まず、積み降ろしを行う移載ポートの指定信号(CS\_\_0)を立ち上げ、さらにポート使用信号(VALID)を立ち上げて、半導体製造装置2に知らせる。これを受けた半導体製造装置2は、受入れ要求信号(L\_\_REQ)を送信すると共に、キャリア4を受け取るため、図示しない受入口のシャッタを開ける等の準備を開始する。

【0030】無人搬送車1は、上記受入れ要求信号(L\_\_REQ)を受信すると、移載要求信号(TR\_\_REQ)を立ち上げて、半導体製造装置2に送信する。

【0031】半導体製造装置2は移載要求信号(TR\_\_REQ)を受信した後に、キャリア4の受入れ準備が完了していると、受入れ許容信号(READY)を立ち上げ、無人搬送車1に送信する。これを受けた無人搬送車1は、作業中信号(BUSY)を立ち上げて移載作業を開始する。半導体装置2は、移載されたキャリア4を検出すると、受入れ要求信号(L\_\_REQ)を立ち下げ、無人搬送車1に知らせる。無人搬送車1がキャリア4の移載を終了すると、移載要求信号(TR\_\_REQ)と作業中信号(BUSY)を立ち下げ、完了信号(COMPT)を立ち上げる。

【0032】完了信号(COMPT)を受け取った半導体製造装置2は、自装置において、キャリア4を受入れポートから内部に収納し終わると、受入れ許容信号(READY)を立ち下げる。これを受けた無人搬送車1は、ポートの指定信号(CS\_\_0)、ポート使用信号

(VALID)、及び完了信号(COMPT)を立ち下げ、キャリアの受け渡しが完了する。

【0033】次に、本発明の特徴である制御部13に備えられた通信ログ記録手段による記録手順と、通信ログの問い合わせに対する通信ログ出力手段の出力手順を図4について説明する。

【0034】図1に示す制御部13は、前述したように投受光器12を通して、相手先と入出力信号の送受信を行なうと共に、図2に示す送受信器18からの通信ログの問い合わせがあるか否かを監視している。

【0035】受信データを受信したときは、それが光送受信器18からの通信ログの問い合わせか否かを判断する。

【0036】問い合わせでないときは、これをホストコンピュータ17に出力し、自車又は自装置の入出力信号を送信する。1回の送受信が終了すると、前回の送受信データ(8ビット+8ビット)から変化しているか判断し、1ビットでも変化しているときは、これが図3に示したタイミングチャートの変化時点となるので、通信ログ記録手段による記録を行う。

【0037】この記録は、1回の半導体受け渡しのための送受信の最初のステップと判定した時から開始される。最初のステップであるか否かの判定は、例えば、移載ポートの指定信号(CS\_\_0, CS\_\_1)の立ち上がりであるか否かによって行う。最初のステップと判定したときは、通信ログ記録手段の持つタイマーをスタートさせると同時に、不揮発性メモリの内容を、通信ログの書き込みアドレスを示すポイントを初期化する等によってクリアする。

【0038】送受信データの変化時点の記録は、その時点の送受信データ(8ビット+8ビット)と共に、タイマーの計測時間(最初のステップであるときは、カウント0のスタート直後の計測時間)を、不揮発性メモリ14に、追加して書き込むことによって行う。この記憶方式によって、図3に示したタイミングチャートを後から完全に再現することができる。

【0039】上記フローチャートの条件分岐において、通信ログの問い合わせと判断された場合は、通信ログ出力手段による出力を行う。これは不揮発性メモリ14に記録保持された上記通信ログの内容を、送受信器12によって、図2に示す光送受信器18に出力するもので、これを受信した光送受信器18は、図3に示す入出力信号のタイミングチャートを再現してディスプレイ表示する。これによって、トラブルの原因を迅速に解明することができる。

【0040】以上の説明は、本発明を半導体デバイスの製造ラインに適用した場合のものであるが、本発明は液晶表示器の製造ラインのように、インターロック機構を備えた無人搬送車を用いた搬送システムに適用できるものである。

【0041】例えば、液晶表示器の製造ラインの場合は、上記半導体デバイスの製造ラインと同様の処理工程を持つので、無人搬送車と製造装置の間で行われる移送物の受け渡しの手順及び通信の内容は略同様である。

【0042】図5に液晶表示器の製造ラインにおいて通信ログとして記録された入出力信号のタイミングチャートを示す。液晶表示器は基板サイズが大きいので、搬送物の受け渡しポートが1つの製造装置を用いる。したがって、図3との比較から分かるように移載ポートの指定信号(CS\_0, CS\_1)が使用されない。このため、最初のステップであるか否かの判定は、ポート使用信号(VALID)の立ち上がりの検出によって行う。

【0043】なお、本発明の通信ログ記録機能は、光通信を行う無人搬送車1と製造装置の一方にあれば、その目的を達成できるので、本発明の機能を備えた光データ伝送装置をその一方のみに設け、他方には通信ログの記録機能を持たない光データ伝送装置を用いてもよい。

【0044】

【発明の効果】本発明は、無人搬送車と製造設備の間で移載物の受け渡し時に行う光データ伝送の通信ログを、不揮発性メモリに記録し、必要に応じて、その記憶内容を読出せるようにしたから、トラブル発生時の原因究明を迅速に行なえ、インターロック機構を備えた搬送ラインの復旧を速やかに行って、製造効率を向上することが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光データ伝送装置の構成例を示す図

【図2】 本発明の光データ伝送装置を無人搬送車と半導体製造装置に取り付けた取付例を示す図

【図3】 移載物受け渡し時における無人搬送車と半導体製造装置の入出力信号のタイミングチャート

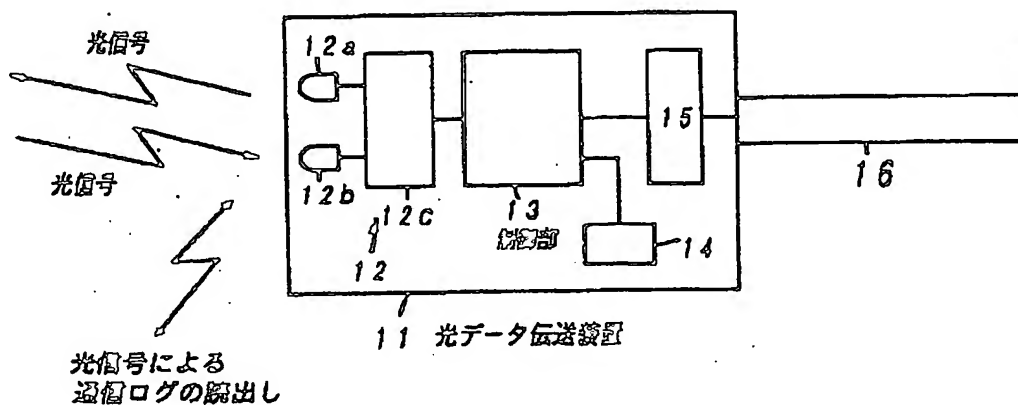
【図4】 本発明において、制御部の持つ通信ログ記録手段が行う通信ログの記録と問い合わせに対する外部出力の手順を示すフローチャート

【図5】 移載物受け渡し時における無人搬送車と液晶製造装置の入出力信号のタイミングチャート

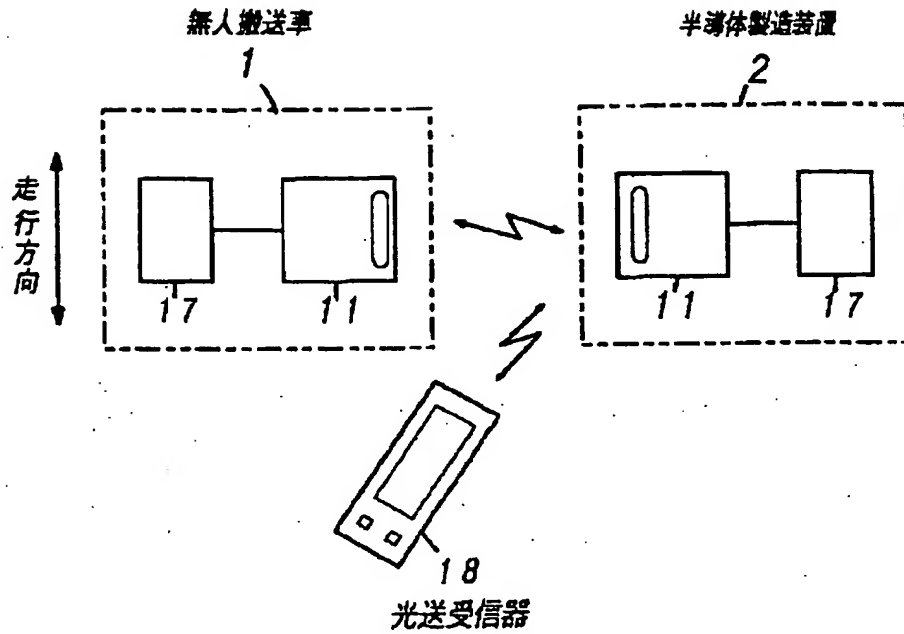
【図6】 無人搬送車と半導体製造装置間で行われる移載物の受け渡し動作を無人搬送車の種類毎に示した図

- 1 無人搬送車
- 2 製造装置(半導体製造装置)
- 3 半導体ウエーハ
- 4 移載物(キャリア)
- 11 光データ伝送装置
- 12 投受光部
- 12a 発光素子
- 12b 受光素子
- 12c 送受信回路
- 13 制御部(通信ログ記録手段)

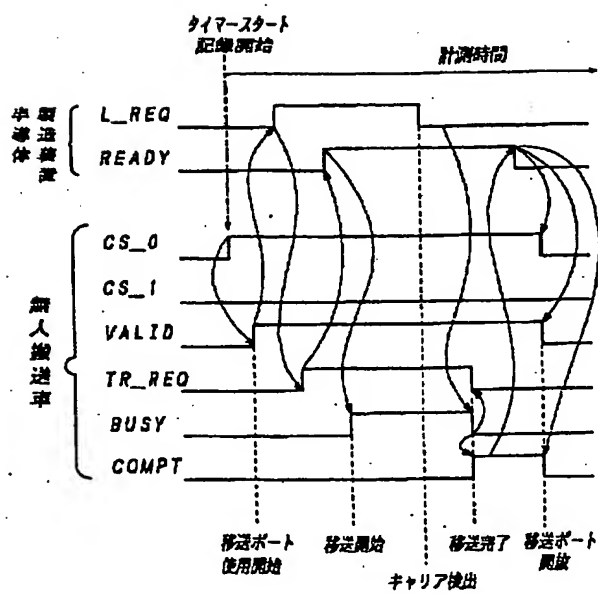
【図1】



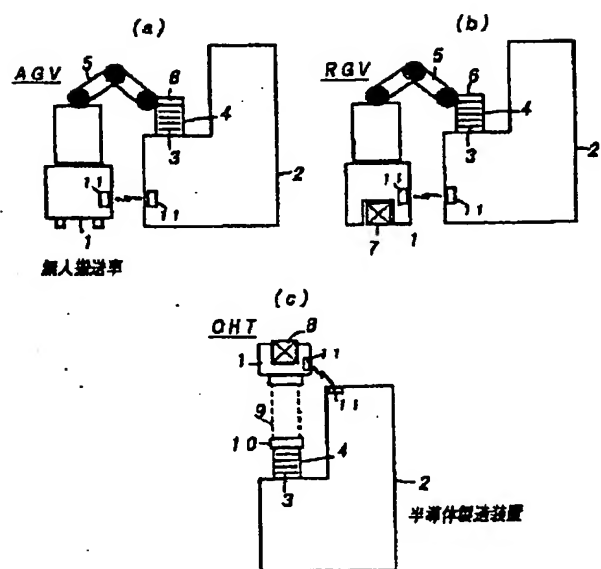
【図2】



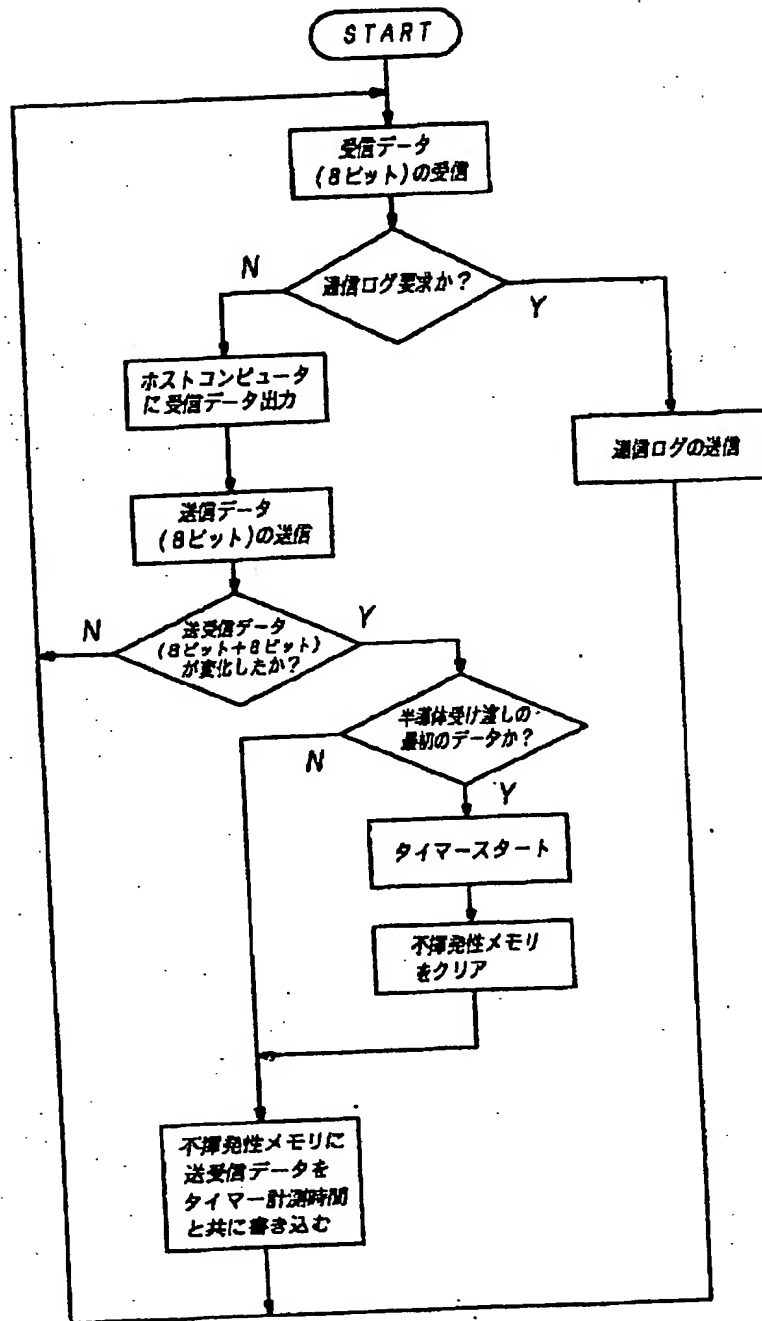
【図3】



【図6】

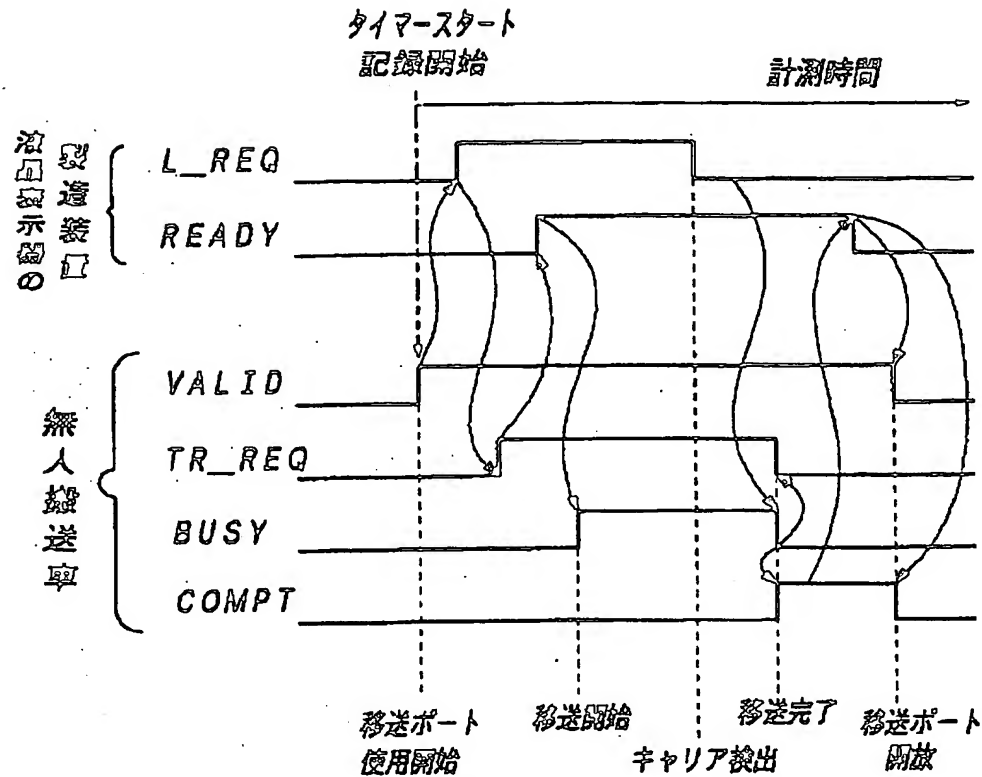


【図4】





【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 4 B 10/105  
10/10  
10/22

識別記号

F I

H 0 4 B 9/00

タームコード(参考)

R

(72)発明者 前嶋 洋治

大阪府大阪市北区曽根崎 2 丁目 1 番 12 号  
北陽電機株式会社内

(72)発明者 嶋地 直広

大阪府大阪市北区曽根崎 2 丁目 1 番 12 号  
北陽電機株式会社内

F ターム(参考)

3C042 RH01 RH05 RK04

3F022 AA08 CC02 EE05 LL07 MM08  
MM11 MM42 QQ11

5F031 CA04 DA01 FA03 GA45 GA59  
5K002 AA05 BA14 DA04 DA05 FA03  
GA04

9A001 BB03 BB04 BB05 CC05 JJ12  
JJ49 KK16 KK29 KK31 KK54  
LL05